

Contributos dos projetos Cuarentagri e FruitFly Manage para a promoção de uma agricultura sustentável nos Açores

A agricultura sustentável tenta fazer o melhor uso das condições existentes, adaptando as culturas ao clima e ao solo e beneficiando de sinergias entre os seres vivos que compõem o sistema agrícola. O critério principal que permite identificar a agricultura sustentável é a integração dos bens e serviços dos ecossistemas no processo de produção.

A produção agrícola sustentável não deve ser vista apenas como uma forma de produzir alimentos com um impacto ambiental mínimo, mas as dimensões sociais e económicas são fulcrais para que uma agricultura adaptada às condições locais (em alteração contínua e exigindo mudanças) possa ser mantida a médio/longo prazo. A agricultura sustentável pretende produzir alimentos saudáveis num ambiente saudável. Por isso torna-se importante registar e interpretar os dados climáticos em especial da insolação, temperatura e precipitação de cada agrossistema, avançar na sua modelação, avaliar os recursos das culturas através da análise de características relacionadas com a adaptação às condições agro-ecológicas, alterações climáticas e qualidade da produção. É também importante melhorar a eficiência hídrica através do desenvolvimento de tecnologias de irrigação relevantes e sustentáveis e proceder a alterações da configuração de sistemas de irrigação e monitorizar a programação/condução do balanço hídrico.

Por fim é também importante contribuir para a melhoria das características nutricionais da cultura fazendo a avaliação de indicadores-alvo de solo, do microbioma, fauna ou flora, mantendo e melhorando a qualidade do solo e, também, avaliar o equilíbrio e a saúde do solo/agrossistema, bem como monitorizar os agrossistemas e identificar e avaliar os serviços ecossistémicos, envolvendo nestes trabalhos uma componente de avaliação do microbioma e da sua biodiversidade (Ferrante *et al.*, 2022).

Planos de Desenvolvimento Regional da Fruticultura, da Horticultura e a Estratégia de Desenvolvimento da Agricultura Biológica

Na Região Autónoma dos Açores, em particular, os Planos de Desenvolvimento Regional da Fruticultura, da Horticultura e a Estratégia de Desenvolvimento da Agricultura Biológica (Fig. 1) são peças fundamentais que têm contribuído para se caminhar no sentido de uma agricultura sustentável.

O estudo e modelação dos fatores climáticos bem como a avaliação do impacto das alterações das condições edfoclimáticas nas culturas aliado à melhoria da eficiência hídrica e melhoria das condições nutricionais das culturas são peças de um puzzle deveras importantes para o desenvolvimento sustentável da agricultura açoreana.

No entanto, a componente da proteção das culturas, a avaliação dos serviços ecossistémicos e a formação dos técnicos e agricultores bem como o assegurar da segurança alimentar são também peças importante neste trabalho de adaptação para o estabelecimento de uma agricultura sustentável.



Figura 1 – Planos de desenvolvimento da Região Autónoma dos Açores

Os trabalhos desenvolvidos no âmbito dos projetos Cuarentagri e Fruitflymanage são exemplos das alterações que temos de operar na nossa agricultura

Esses trabalhos abarcam diversas vertentes como: a da monitorização das pragas com importância económica e em perigo de serem introduzidas; os ensaios de eficácia de métodos de deteção precoce na vertente biotécnica; a criação de redes de alerta para acompanhamento da evolução dos organismos que são praga chave de diversas culturas com importância económica; a elaboração de planos de contingência; a realização de análises de risco das pragas; os ensaios de eficácia de instrumentos de deteção precoce de pragas, a criação e a utilização de uma plataforma de acesso “on-line” com toda esta informação sobre as pragas mais importantes das culturas; a emissão de folhas fitossanitárias e avisos agrícolas; a modelação com base nos dados climáticos e na monitorização de campo que permitiram a elaboração de mapas de risco e de probabilidade de ocorrência de pragas; a elaboração de folhas técnicas divulgativas e fichas de cultura sobre as diversas culturas e seus problemas; e, também, a realização de sessões práticas demonstrativas; a promoção de fóruns de discussão para técnicos e agricultores; a elaboração de manuais e publicações técnicas sobre as diversas culturas e seus problemas; a formação específica e de curta duração destinada aos técnicos e agricultores, de que são exemplo os cursos de 2 dias de identificação de cochonilhas, tripses e ácaros realizados no âmbito do projeto Cuarentagri e a promoção da segurança alimentar e a agricultura responsável nos arquipélagos da região Macaronésica (Açores, Madeira, Canárias e Cabo Verde) assegurada por outros projetos como o pervemac II (www.pervemac2.com) através do desenvolvimento de programas de monitorização de resíduos de pesticidas, micotoxinas e metais pesados

em frutas, vegetais, cereais e vinho, metais pesados em cereais processados e não processados (Rubio *et al.*, 2023) e contaminação do solo (Acosta-Dacla *et al.*, 2021). Todos estes trabalhos são aspetos fundamentais no caminho para essa agricultura sustentável que se pretende através quer da produção integrada quer da agricultura biológica.

O projeto Cuarentagri (www.cuarentagri.com) (Fig. 2) e em particular com o desenvolvimento dos seus objetivos específicos e inúmeros trabalhos em 3 vertentes.



Figura 2 – O projeto Cuarentagri (www.cuarentagri.com) (<https://youtu.be/o57Wln5bfqc>)



Figura 3 – Ensaio de diferentes armadilhas a utilizar na monitorização e captura em massa da praga-chave: gorgulho da bananeira (*C. sordidus*) em 3 ilhas (São Miguel, Terceira e São Jorge)

A primeira compreendeu a realização de cursos técnicos que permitissem a feitura de análises de riscos das principais pragas (PRA's) de quarentena e pragas reguladas não de quarentena, para as culturas mais importantes nas regiões em estudo.

A segunda incidiu no desenvolvimento de métodos de deteção precoce (Figura 3) incluído as denominadas armadilhas inteligentes, respondendo assim ao desafio lançado neste mês de outubro pela COTHN denominado Smart4sustainability que no âmbito do projeto Hortifrutchallenge (PDR2020-2024-080361) tem como objetivo ajudar a promover novas tecnologias no âmbito da monitorização e controlo biotécnicos inteligentes de pragas, polinizadores e auxiliares, com a aglutinação de toda a informação sobre dispositivos inteligentes de monitorização para promoção da sustentabilidade que são utilizados na agricultura no nosso país num portal próprio.

O terceiro no estabelecimento de redes de alerta para as pragas em perigo de ser introduzidas na Região Autónoma dos Açores

como a psila africana dos citrinos (*Trioza eritreia*), a vespa das galhas do castanheiro, traça da batata (*Tecia solanivora*) a mosca oriental da fruta (*Batrocera dorsalis*).

Com o objetivo de conhecer melhor o ciclo evolutivo e as épocas de aparecimento das diferentes pragas presentes, foram estabelecidas redes de alerta em 3 das 9 ilhas da Região para uma praga prioritárias até há pouco apenas presente nos Açores, o escaravelho japonês (*Popillia japonica*) e também para as pragas-chave das mais importantes culturas da Região.

A partir da recolha e colocação desta Informação em plataforma web criada pelo projeto Cuarentagri para este objetivo foi possível elaborar folhas fitossanitárias quinzenais (Fig.4) para todos esses problemas nas 3 ilhas alvo do projeto.



Figura 4 – Folha fitossanitária elaborada para o gorgulho-da-bananeira no âmbito dos trabalhos do projeto Cuarentagri

Essa folhas possuem a informação detalhada sobre cada praga-chave e a sua evolução e são uma ferramenta importante para os técnicos e produtores dessas 3 ilhas (Fig. 4), podendo mediante escolha do operador na plataforma serem emitidas para intervalos de tempo pré-definidos e para os locais selecionados. Conjuntamente com esta funcionalidade poderão ser emitidos avisos agrícolas por SMS aquando da deteção de registos populacionais da praga anormais para os telemóveis de contato do produtor envolvido e para conhecimento do técnico que o acompanha potenciando o acompanhamento técnico dos produtores e a extensão agrárias aos mesmo.

Na terceira vertente relacionada com a formação, sensibilização e informação aos agentes atuantes no trânsito de vegetais e produtos vegetais, de técnicos relacionados com a temática do projeto, e aos cidadãos em geral, foram realizados diversos cursos de curta duração, com componente teórica e prática, para técnicos dos serviços oficiais de agricultura e das associações de produtores sobre diversas temáticas e organismo pragas das culturas como tripses, vetores de *Xylella fastidiosa*, cochonilhas e ácaros, para assim potenciar o seu acompanhamento técnico realizado ao produtor.

Projeto Euphresco denominado FRUITFLYRISKMANAGE

O outro projeto importante mais na vertente da utilização do registo dos fatores climáticos na modelação de uma praga específica a mosca do Mediterrâneo (*C. capitata*) mas que pode ser um exemplo a utilizar noutras pragas-chave das nossas culturas

foi o projeto Euphresco denominado FRUITFLYRISKMANAGE (Lopes *et al.*, 2023) que tinha o seu suporte numa rede de investigadores pertencentes a 11 países da Europa e um conjunto de pacotes de trabalho (WP) dos quais é de destacar três: o WP2 sobre a Ocorrência e distribuição geográfica da mosca do Mediterrâneo (*C. capitata* Wed.), o WP 4 com uma revisão e ensaios de ferramentas de deteção precoce e estratégias de gestão utilizadas em diferentes países e o WP5 relativo aos modelos para previsão de propagação de pragas e ocorrência de adultos em diferentes regiões climáticas.

Dos resultados de recolha de informação de todos os países participantes foi possível elaborar mapas de distribuição desta praga em concreto nos países alvo deste estudo (Fig. 5) e assim ficar a conhecer melhor a situação europeia no que concerne a distribuição desta praga e trocar conhecimentos entre os numerosos investigadores associados ao projeto.

No WP4, relativo à revisão e ensaios de ferramentas de deteção precoce e estratégias de gestão utilizadas em diferentes países, foi feita uma tentativa de conhecer quais os dispositivos com maior eficácia na deteção desta praga e tentar harmonizar por toso os países envolvidos essas ferramentas essenciais na sua deteção precoce de aparecimento ou disseminação e na tomada de decisão de intervenção por parte do técnico e/ou agricultor (Fig. 6).

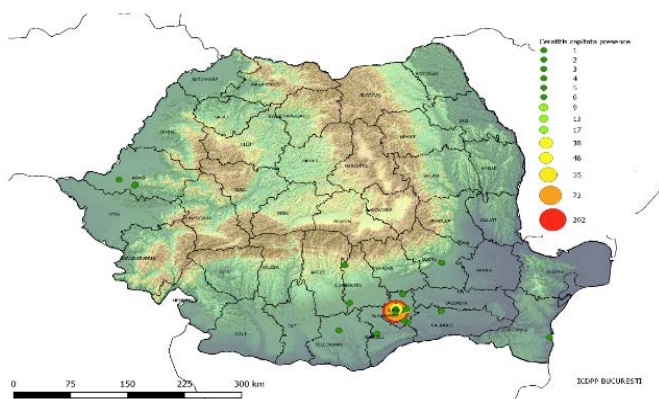


Figura 5 - Distribuição dos locais onde foi detetada *Ceratitis capitata* nas armadilhas de 2013 a 2019 (Lopes *et al.*, 2023)

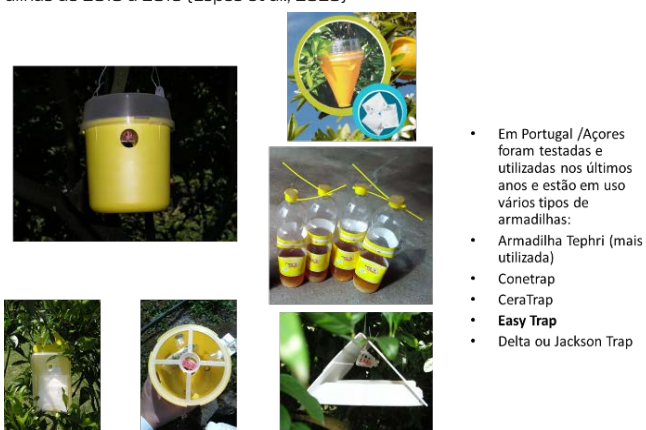


Figura 6 - Diferentes tipos de armadilhas e atrativos testados na deteção dos adultos da mosca-do-Mediterrâneo em Portugal e em particular nos Açores (Lopes *et al.*, 2023)

E finalmente o WP5 relativo aos modelos para previsão de propagação de pragas e ocorrência de adultos em diferentes regiões climáticas, foi possível recorrendo ao MAXENT um software de acesso público e sem custos para realizar a modelação dos dados obtidos em todos os países, que permitiu obter para cada país participante e também para Portugal o mapa de risco de ocor-

rência desta importante praga dos frutos frescos que conforme a Figura 7 se pode verificar que é elevada no centro e maior, principalmente no sul do país. Este tipo de modelação já foi utilizada para esta praga para todas as ilhas da região autónoma e posteriormente na ilha da Madeira para duas pragas: a mosca do Mediterrâneo (*C. capitata*) (Abreu, 2020); e a mosca da asa manchada (*D. suzukii*) (Macedo *et al.*, 2023).

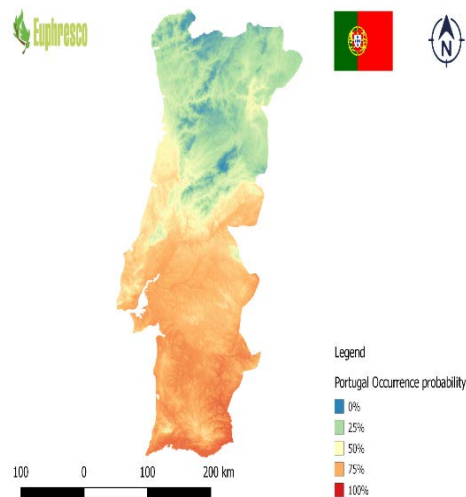


Figura 7 - Mapa de risco baseado na possibilidade de ocorrência da mosca-do-Mediterrâneo (*C. capitata*) em Portugal (Lopes *et al.*, 2023)

Estes dois projetos e os trabalhos nele desenvolvidos deram um importante contributo na vertente da proteção de plantas para a passagem para uma agricultura açoreana de precisão com a inclusão de todas estas tecnologias.

Em conclusão, numa agricultura sustentável a vertente da proteção das culturas têm um papel fundamental sendo importante: Fazer a Análise de Risco de Pragmas (ARP) para aquelas em perigo de serem introduzidas a curto prazo comprometendo as culturas. Proceder à monitorização e identificação das pragas das culturas das pragas e identificação/avaliação dos auxiliares

- Fazer a Estimativa do risco
- Selecionar os Meios de proteção disponíveis
- Fazer registo dos parâmetros climáticos e avançar na sua Modelação
- Construir /Elaborar de Mapas de Risco ou Mapas de Probabilidade de Ocorrência de Pragmas nas culturas com maior importância económica
- Estas são partes importantes e fundamentais ter em atenção na adoção de uma estratégia de proteção das culturas baseada nos princípios da proteção integrada numa produção integrada permitindo alcançar o nosso objetivo que é “Proteger as culturas no contexto das alterações climáticas e da globalização”.

Agradecimentos: Todo o trabalho apresentado foi financiado pelos projetos Pervecma 2 (código MAC/1.1.a/049), Cuarentagria (código MAC 2/1.a/231) e Euphresco (Euphresco project 2017 F-236) D. Lopes^{1*};

¹CE3C- Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes/Azorean Biodiversity Group, CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Fac. de Ciências Agrárias e do Ambiente, Dep. de Ciências Agrárias, Rua Capitão João D’Ávila, 9700-042 Angra do Heroísmo, Terceira, Açores, Portugal

*David João Horta Lopes: david.jh.lopes@uac.pt